

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-126671

(43)Date of publication of application : 10.05.1994

(51)Int.Cl.

**B25J 13/08**

B23P 19/00

B25J 9/10

H05K 13/04

H05K 13/08

(21)Application number : 04-274449

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.10.1992

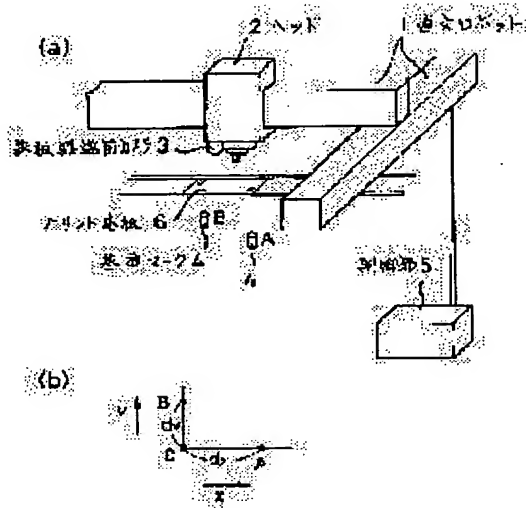
(72)Inventor : HIRATA SHUICHI  
WATANABE NOBUHISA  
IRITANI MASAO

## (54) ROBOT POSITIONING METHOD

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To secure a robot positioning method that is able to extremely reduce any mounting dislocation to be produced by the expansion and head inclination of a robot in an electronic parts mounted machine.

**CONSTITUTION:** This method consists of a teaching process preteaching a reference mark 4 serving as a basis for discriminating any dislocation of a robot position, a recognizing process recognizing the reference mark 4 with a base plate recognizing camera 3 mounted on a head 2 each time a continuous position operation is carried out for a specified period, a calculating process calculating a compensation value of the robot position from a difference between the data recognized by the camera 3 and the teaching data, a renewal process renewing the compensation value to the latest value and a positioning process setting the specified position on the basis of compensation.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-126671

(43)公開日 平成 6 年(1994) 5月10日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 5 J 13/08	A			
B 2 3 P 19/00	3 0 1 D	7041-3C		
B 2 5 J 9/10	A			
H 0 5 K 13/04	M	8509-4E		
13/08	B	8315-4E		

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-274449

(22)出願日 平成 4 年(1992)10月13日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 平田 修一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 渡辺 展久

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 入谷 正夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

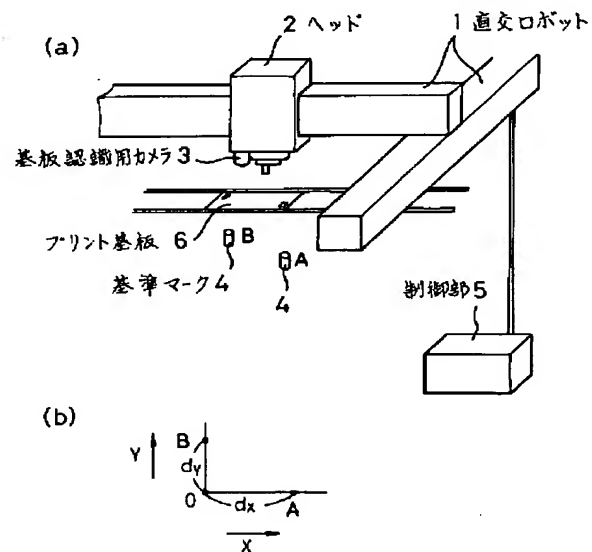
(74)代理人 弁理士 武田 元敏

(54)【発明の名称】 ロボット位置決め方法

(57)【要約】

【目的】 電子部品をプリント基板に実装する電子部品実装機の部品実装時において、電子部品実装機のロボットの伸縮およびヘッドの傾きによって生ずる実装位置ずれを極力減らすことのできるロボット位置決め方法の実現。

【構成】 ロボット位置のずれを識別するための基準となる基準マーク4を予め教示する教示工程と、連続する位置決め動作が一定期間行われるごとにヘッド2に搭載した基板認識用カメラ3で前記基準マーク4を認識する認識工程と、基板認識用カメラ3で認識したデータと教示データとの差異からロボット位置の補正量を計算する計算工程と、補正量を最新の値に更新する更新工程と、補正に基づいて所定位置を決める位置決め工程とから構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヘッドによって部品を取り出し保持し所定位置に位置決めを行う方法であって、ロボット位置のずれを識別するための基準となるマークを予め教示する教示工程と、連続する位置決め動作が一定期間行われるごとにヘッドに搭載したカメラで前記基準マークを認識する認識工程と、カメラで認識したデータと教示データとの差異からロボット位置の補正量を計算する計算工程と、補正量を最新の値に更新する更新工程と、補正量に基づいて所定位置を決める位置決め工程からなるロボット位置決め方法。

【請求項2】 認識工程は連続する位置決め動作が一定時間経過することによりヘッドに搭載したカメラで基準マークを認識する認識工程であることを特徴とする請求項1記載のロボット位置決め方法。

【請求項3】 認識工程は連続する位置決め動作が一定回数行われるごとにヘッドに搭載したカメラで前記基準マークを認識する認識工程であることを特徴とする請求項1記載のロボット位置決め方法。

【請求項4】 ヘッドによって部品を取り出し保持し所定位置に位置決めを行う方法であって、ロボット位置のずれを識別するための基準となるマークを予め教示する教示工程と、連続する位置決め動作が一定期間行われるごとにヘッドに搭載したカメラで前記基準マークを認識する認識工程と、カメラで認識したデータと教示データとの差異からロボット位置の補正量を計算する計算工程と、補正量を最新の値に更新する更新工程と、マーク認識ごとに得られる補正量の推移により変化傾向を学習する学習工程と、学習された変化傾向と前回のマーク認識からの経過期間とを判断して補正量を補間する補間工程と、補正量に基づいて所定位置を決める位置決め工程からなるロボット位置決め方法。

【請求項5】 ヘッドによって部品を取り出し保持し所定位置に位置決めを行う方法であって、ロボット位置のずれを識別するための基準となるマークを予め教示する教示工程と、連続する位置決め動作が一定期間行われるごとにヘッドに搭載したカメラで前記基準マークを認識する認識工程と、カメラで認識したデータと教示データとの差異からロボット位置の補正量を計算する計算工程と、補正量を最新の値に更新する更新工程と、マーク認識ごとに得られる補正量の推移により変化傾向を学習する学習工程と、マーク認識を行う前記一定期間を補正量の変化傾向を判断して調節する調節工程と、補正量に基づいて所定位置を決める位置決め工程からなるロボット位置決め方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子部品をプリント基板に実装する電子部品実装機のマーク認識によるロボット位置決め方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、直交ロボットの形態をとる電子部品実装機において、ロボットの伸縮による実装位置ずれを減少させるためにリニアスケールなどを設置してロボットの伸縮量を補正するロボット位置決め方法が多く用いられている。

【0003】 図5および図6を参照しながら、従来の電子部品実装機におけるロボットの伸縮補正の一例について説明する。一般に直交ロボットの形態をとる電子部品実装機は、前後方向に動作するロボットアーム7と、ロボットアーム7を支えるロボットアーム8と、ロボットアーム7に取り付けられて左右方向に動作し、電子部品をプリント基板6上に実装する吸着ヘッド2を有し、ヘッド2にはプリント基板6の位置ずれを補正するためにプリント基板6に記されている基板マーク9を認識する基板認識用カメラ3が装備されている。ロボットの伸縮を補正する手段としてロボットアーム7に対し平行にリニアスケール10が装備され、ヘッド2はリニアスケール10に沿って動作することになる。

【0004】 ヘッド2は左右方向に動作する際にリニアスケール10上の位置を読み取って、実装機に設けられた制御部5に移動量のデータを送る。制御部5は送られてきた移動量のデータを参照してロボットアーム7の伸縮量を得ることになる。ロボットアーム7が時間的な温度変化によって伸縮した結果、実装位置におけるヘッド2のずれが0.1mmであった場合、図6に示すようにリードピッチ0.2mm以下のICが実装できなくなるといった現象が生じる。TAB (tabulation) 実装に代表される電子部品のリード狭ピッチ化が進んでおり、リードピッチ0.2mm以下のICが使用される機会は増えつつある。したがって、ロボットの伸縮による実装位置ずれを補正する手段は今後ますます必要となってくる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記のようなロボットの伸縮量を補正するロボット位置決め方法では、リニアスケール自身が伸縮した場合、正確なロボットアームの伸縮量が得られないので補正した後の実装位置の精度が悪くなるという問題点を有していた。また、ロボットアームの撓みによってヘッドが左右方向に傾いた場合に対する位置ずれを考慮していないので、補正された実装位置とヘッドが実際に実装を行う位置との間にずれが残るといった問題点もある。

【0006】 さらに、ロボットの伸縮の時間的な変化によって、同じ装置で実装動作を行っても実装精度にばらつきを生じるという問題がある。本発明は上記問題に鑑み、電子部品実装機のロボットの伸縮およびヘッドの傾きによって生ずる実装位置ずれを極力減らすことのできるロボット位置決め方法を提供することを目的とするものである。

50 【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、本発明のロボット位置決め方法では、直交ロボットに装備されたヘッドによって部品を取り出し保持し所定位置に位置決めを行う方法であって、ロボット位置のずれを識別するための基準となるマークを予め教示する教示工程と、連続する位置決め動作が一定期間行われるごとにヘッドに搭載したカメラで前記基準マークを認識する認識工程と、カメラで認識したデータと教示データとの差異からロボット位置の補正量を計算する計算工程と、補正量を最新の値に更新する更新工程と、補正量に基づいて所定位置を決める位置決め工程とを備えたものである。

【0008】

【作用】本発明は上記した構成の工程によって、直交ロボット位置決めにおいて実際に実装動作を行うヘッド部に搭載された認識カメラを用いることにより、高精度な位置決めを行うことができる。また、連続する位置決め動作が一定期間行われるごとにマーク認識を行うことにより、絶えず変化するロボットの伸縮状況を把握し、最新のデータから高精度な位置決め補正を行うことができる。さらに、認識手段として直交ロボットの形態をとる電子部品実装機で標準的に装備されている基板認識用カメラを用いれば、リニアスケールなどの特殊装備を必要とせず標準装備で実現することができる。

【0009】

【実施例】本発明の実施例を、図1ないし図2を参照して説明する。図1において1は直交ロボットを示し、電子部品を実装する吸着ヘッド2に搭載された基板認識用カメラ3を用いて、ヘッド2の下方に設置された複数の基準マーク4を認識する。認識したデータは制御部5に送られて、基準マーク4の教示データとの差異が計算され、補正量が得られる。得られた補正量に基づきプリント基板6上への実装位置が決定される。

【0010】以上の構成におけるロボットの第1の実施例の位置決め手順を、図2に示すフローチャートに基づいて説明する。ステップ1(図面においてはS1と表記する。以下同じ)で、ロボット位置の基準となるマークの教示を行う。ステップ2ではヘッドに搭載されたカメラによって、ロボットの原点0と0からX方向にdx移動させた位置にある基準マークAを認識し、ステップ3ではステップ2と同様に原点0と0からY方向にdy移動させた距離にあるBを認識する。ステップ4で認識データと教示データとを比較してX方向の補正量tx、Y方向の補正量tyを計算した後、ステップ5において得られた補正量を更新する。ステップ6では補正量に基づき位置決め補正を行う。X軸の位置決め座標値Lxを、ステップ4で得られたX方向の補正量txとマーク認識時の移動量dxを用いて数1式のように補正する。

【0011】

【数1】  $Lx = (1 + tx/dx)Lx$

Y軸の位置決め座標値Lyも同様に補正する。ステップ7で実装動作を行う。ステップ8ではマーク認識を行う一定期間の条件に達したかどうか(例えば一定時間経過したかどうか、あるいは一定回数の位置決め動作を完了したかどうか)の判断を行い、YESであればステップ2に戻ってマーク認識による補正を実行し、NOであればステップ6に戻って次の部品の位置決め補正を行う。

【0012】このように第1の実施例によれば、直交ロボット位置決めにおいて実際に実装動作を行うヘッド部に搭載された認識カメラを用いることにより高精度な位置決めを行うことができる。また、一定期間ごとにマーク認識を行って補正量を更新することにより、ロボット状態の時間的変化に対して最新の補正量tx、tyを用いて補正を行うことができる。さらに、ヘッドに搭載された基板認識用カメラによってマーク認識を行うことにより、特殊な装備を必要とせず高精度の位置決めを行うことができる。

【0013】つぎに本発明の第2の実施例について、図3に示すフローチャートに基づいて説明する。ステップ11でロボット位置の基準となるマークの教示を行う。ステップ12ではヘッドに搭載されたカメラによって、ロボットの原点0と0からX方向にdx移動させた位置にある基準マークAを認識し、ステップ13ではステップ12と同様に原点0と0からY方向にdy移動させた距離にあるBを認識する。ステップ14で認識データと教示データとを比較してX方向の補正量tx、Y方向の補正量tyを計算した後、ステップ15において得られた補正量を更新する。ステップ16で補正量の推移から変化傾向を学習し、ステップ17では補正量に基づき位置決め補正を行う。X軸の位置決め座標値Lxを、ステップ14で得られたX方向の補正量txとマーク認識時の移動量dxを用いて数2式のように補正する。

【0014】

【数2】  $Lx = (1 + tx/dx)Lx$

Y軸の位置決め座標値Lyも同様に補正する。ステップ18で実装動作を行う。ステップ19では、マーク認識を行う一定期間の条件に達したかどうか(例えば一定時間経過したかどうか、あるいは一定回数の位置決め動作を完了したかどうか)の判断を行い、YESであればステップ12に戻ってマーク認識による補正を実行する。NOであればステップ20においてステップ16で学習した補正量の変化傾向と、前回マーク認識を行ってからの経過期間とを判断して補正量を補間し、ステップ7に戻って次の部品の位置決め補正を行う。

【0015】このように本実施例によれば、一定期間ごとにマーク認識を行って補正量を更新すると同時に、更新される補正量の変化の傾向から補正量tx、tyを補間することにより、ロボット伸縮量の時間的な変化によって生ずる位置ずれを極力減らすことができる。

【0016】つぎに本発明の第3の実施例について、図

4に示すフローチャートに基づいて説明する。ステップ31でロボット位置の基準となるマークの教示を行う。ステップ32ではヘッドに搭載されたカメラによって、ロボットの原点0と0からX方向にd x移動させた位置にある基準マークAを認識し、ステップ33ではステップ32と同様に原点0と0からY方向にd y移動させた距離にあるBを認識する。ステップ34で認識データと教示データとを比較してX方向の補正量t x、Y方向の補正量t yを計算した後、ステップ35において得られた補正量を更新する。ステップ36で補正量の推移から変化傾向を学習し、ステップ37では補正量の変化傾向を判断して、次回マーク認識を行うまでの期間を調節する(例えば変化の度合いが大きいときは期間を短くする)。ステップ38では補正量に基づき位置決め補正を行う。X軸の位置決め座標値L xを、ステップ34で得られたX方向の補正量t xとマーク認識時の移動量d xを用いて数3式のように補正する。

【0017】

【数3】  $Lx = (1 + tx / dx) Lx$

Y軸の位置決め座標値L yも同様に補正する。ステップ39で実装動作を行う。ステップ40では、ステップ37で調節したマーク認識を行うまでの期間を加味してマーク認識を行う一定期間の条件に達したかどうか(例えば一定時間経過したかどうか、あるいは一定回数の位置決め動作を完了したかどうか)の判断を行い、YESであればステップ32に戻ってマーク認識による補正を実行する。NOであればステップ38に戻って次の部品の位置決め補正を行う。

【0018】このように本実施例によれば、一定期間ごとにマーク認識を行って補正量を更新すると同時に、更新される補正量の変化の傾向からマーク認識を行う期間を調節することにより、ロボット伸縮量の時間的な変化\*

＊によって生ずる位置ずれを極力減らすことができる。

【0019】

【発明の効果】上記各実施例から明らかなように、本発明のロボット位置決め方法によれば、直交ロボット位置決めにおいて実際に実装動作を行うヘッド部に搭載された認識カメラを用いて補正を行うことにより、高精度な位置決めを行うことができ、狭ピッチの電子部品を高精度に実装することができる。また、一定期間ごとにマーク認識を行って補正量を更新することにより、ロボット伸縮量の時間的な変化によって生ずる位置ずれを極力減らすことができる等の効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例におけるロボット位置決め方法の電子部品実装機にセットされた状態を示す斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施例における位置決め方法のフローチャートである。

【図3】本発明の第2の実施例における位置決め方法のフローチャートである。

【図4】本発明の第3の実施例における位置決め方法のフローチャートである。

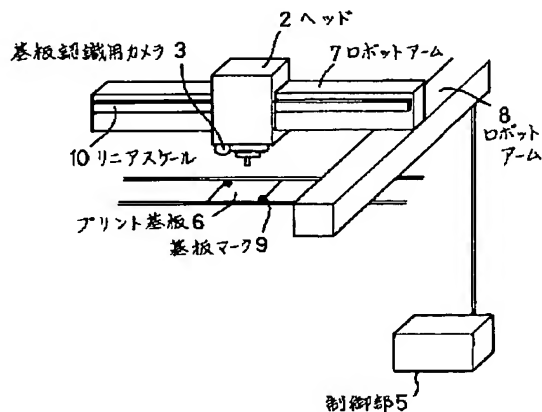
【図5】従来例におけるロボット位置決め方法の全体構成を示す斜視図である。

【図6】従来例におけるロボット伸縮による電子部品の実装位置ずれを示す概略図である。

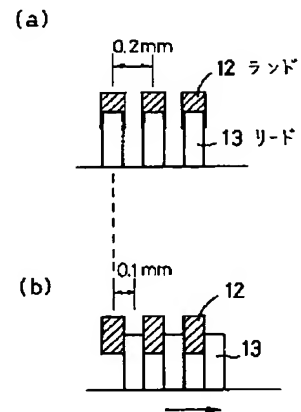
【符号の説明】

1…直交ロボット、 2…ヘッド、 3…基板認識用カメラ、 4…基準マーク、 5…制御部、 6…プリント基板、 7、8…ロボットアーム、 9…基板マーク、 10…リニアスケール、 12…ランド、 13…リード。

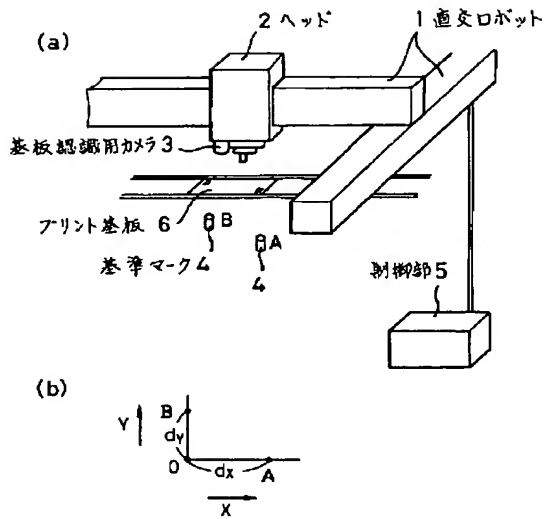
【図5】



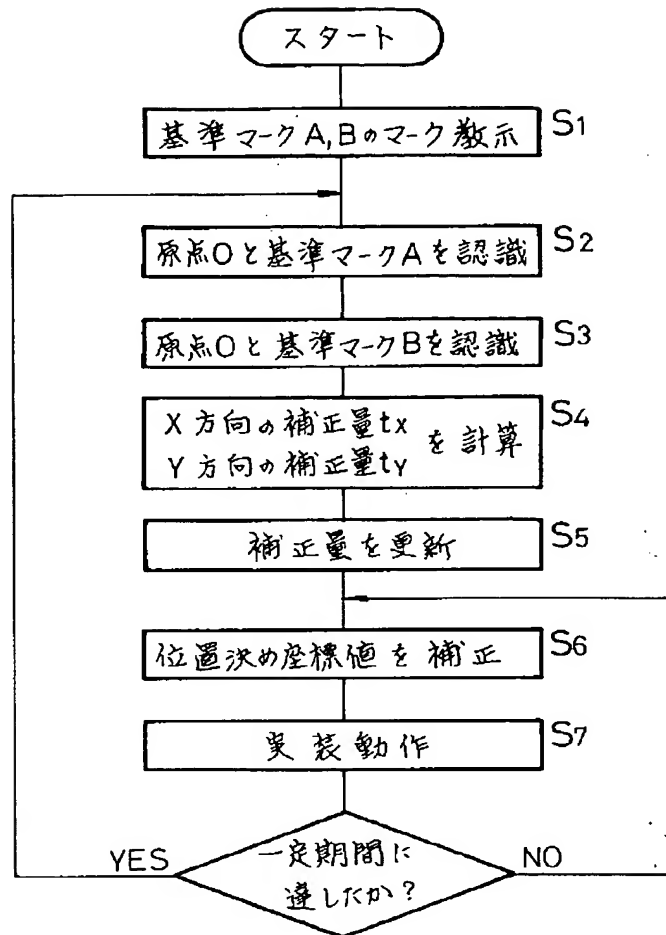
【図6】



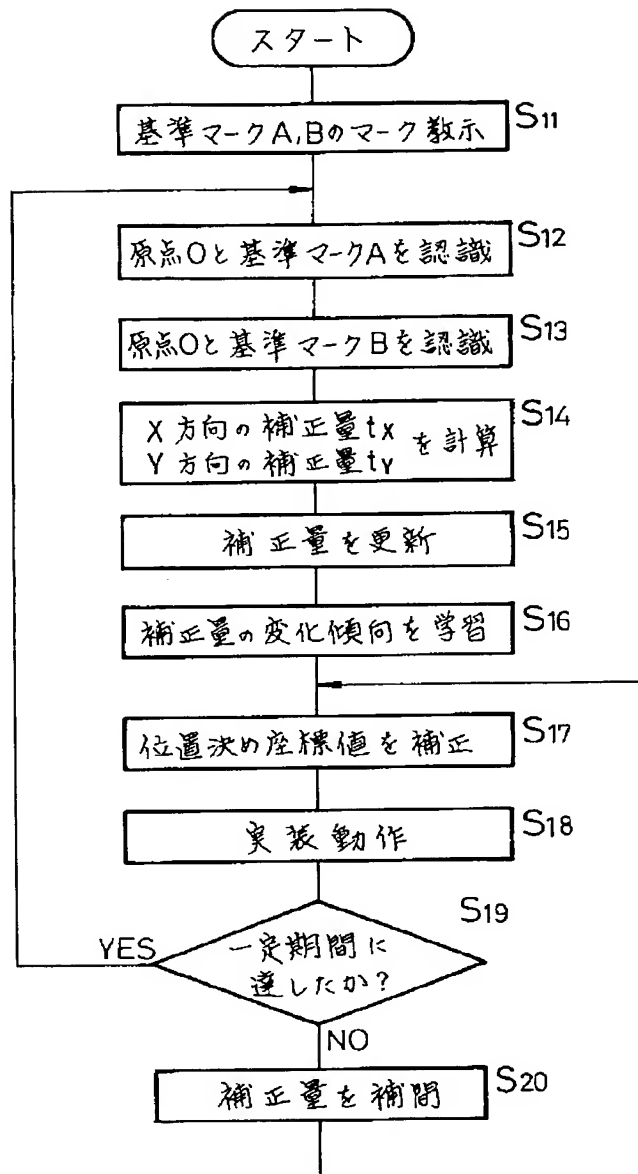
【図1】



【図2】

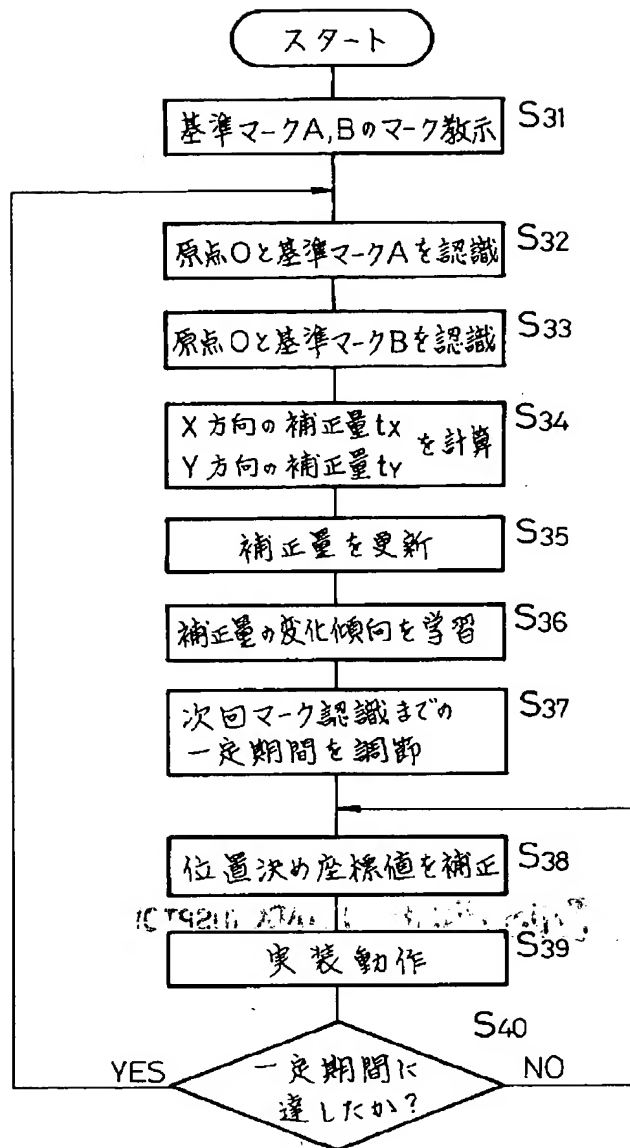


【図3】





【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>3</sup>  
H05K 13/08

識別記号 庁内整理番号  
Q 8315-4E

F I

技術表示箇所

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**